四庫全書

子部

欽定四庫全書

子部

奇器圖說卷三 諸器圖說

詳校官中書臣李彤

員外郎臣牛稔文覆勘

總校官編修臣王燕緒

校對官主事臣陳大樞

謄錄監生臣王志遠

繪圖監生臣林臯

欽定四庫全書

奇器圖說卷三

明 鄧玉函 撰

起重第一圖

起重

說

假如有石重五百斤欲起之使高先用立架一具如圖中之乚次於橫梁之匕繫繫秤之索如乀秤頭之〇為舉重之索秤尾之乚為人墜之索秤杆長十有一尺秤頭至ㄣ為一尺秤頭過ㄣ至𠘧為十尺ㄎ為人力ㄗ為石重夫〇至ㄣ既為一尺是為一分〇至𠘧既為十尺是為十分以十分而舉一分故一人之力可起五百斤也

第二圖

說

假如途次猝無立架止用直木三根或四根以索緊縛一頭竪之三根作三足形四根作四足形以秤杆中心繫索繫在上端中央以秤杆前端一尺者繫重物以後端十尺盡處繫人用力之索更便也

第三圖

說

假如有石若千重欲起之先作三足形立架上收下開上端收處平安短鐵横梁梁上繫滑車一具下繫滑車一具緊鉗石上用索一端從上滑車轉垂而下即從下滑車内轉輪而上復過上滑車而下或即用人力曳之可矣如石太重則滑車上下各加一具或加二具亦無不可愈多愈輕人力愈可少也如石仍太重難起即於兩竪架上安一轆轤在内轆轤兩端各十字相反安四

椿木用人力轉其滑車內所轉之索更便且力甚勁也

兩法總具上圖中

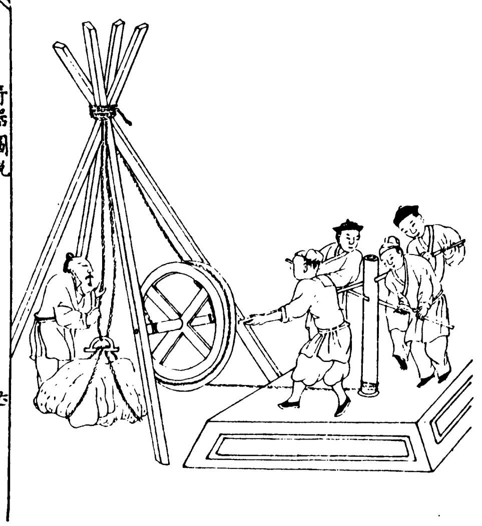
第四圖

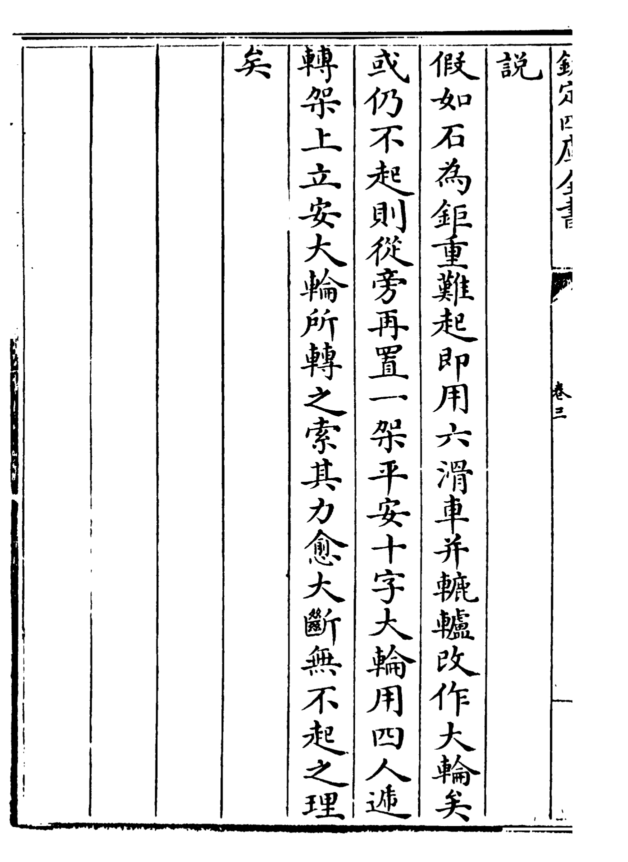
說

假如有石太重即用六滑車并十字轆轤法仍或不起

則以轆轤改作大輪如上圖用人轉輪重可起也

第五圖





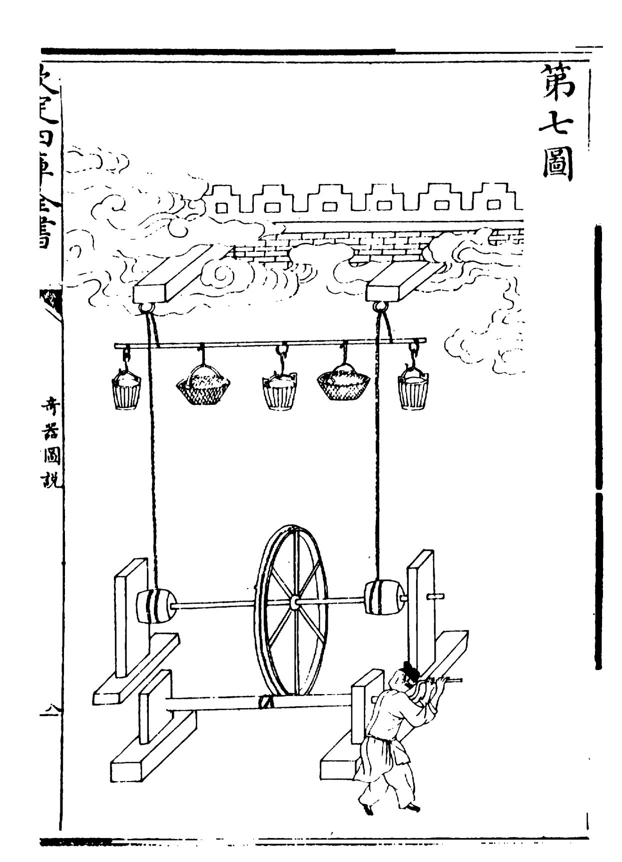
說

假如石為鉅重難起即用六滑車并轆轤改作大輪矣或仍不起則從旁再置一架平安十字大輪用四人遞轉架上立安大輪所轉之索其力愈大斷無不起之理矣

第六圖

說

假如照前有四足架上用滑車繫其重兩旁架上各安轆轤一具其轉轆轤之柄却在架外繫重兩索俱從滑車上轉垂而下分纒兩轆轤上以人力各相轉動重自起矣

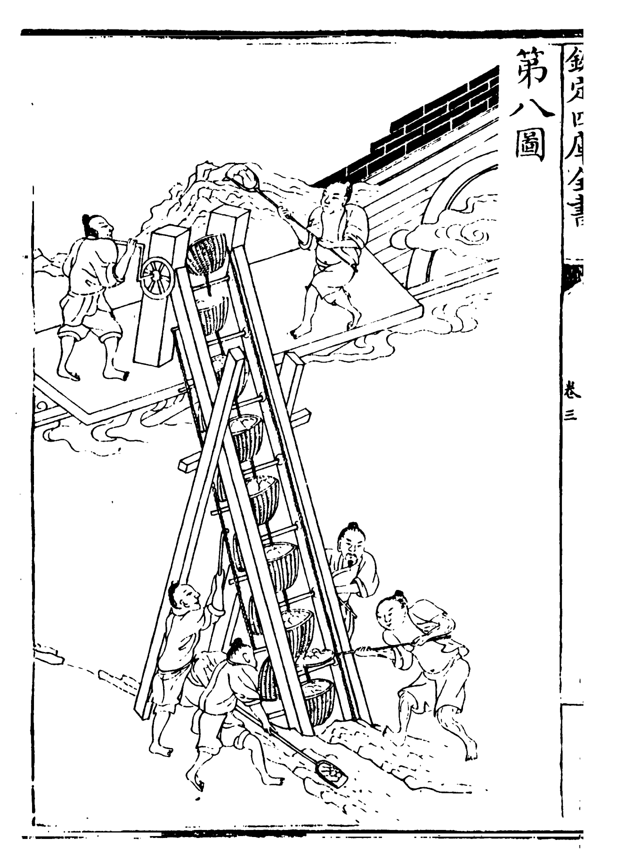


第七圖

說

假如作屋作墻起運磚石泥土之物即不大重然或桶或筐一人可運五六筐桶其法上用夜义平架兩頭各安滑車一具每滑車貫長索一根其兩索各一端定縛長杆一根將所用筐桶諸物鈎懸杆上下用兩轆轤各將前垂長索一端繫定安置架上如物力不大重不大多則人轉轆轤足矣倘物或太多太重則于兩轆轤中而更安一大輪大輪另有索旁繫一轆轤上其轆轤另

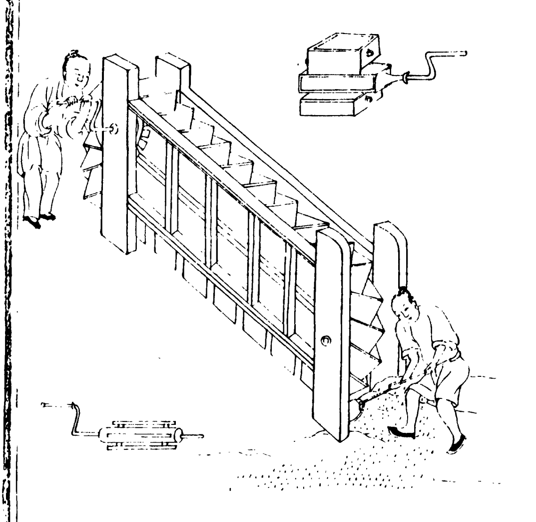
是一架一人轉此單轆轤曳動大輪之索則雙轆轤自轉諸物俱運上矣


第八圖

說

用一長架有橫桄如梯狀兩頭各安兩立柱下端安一滑車樣大榾轆上端安一轆轤但轆轤之製分作四分如南瓜瓣樣其中相架梯長短作戽子不拘多少一如水車戽子之製戽子中實以土泥諸物一人用力轉動上端瓜瓣轆轤則諸戽可以流水而上矣

第九圖



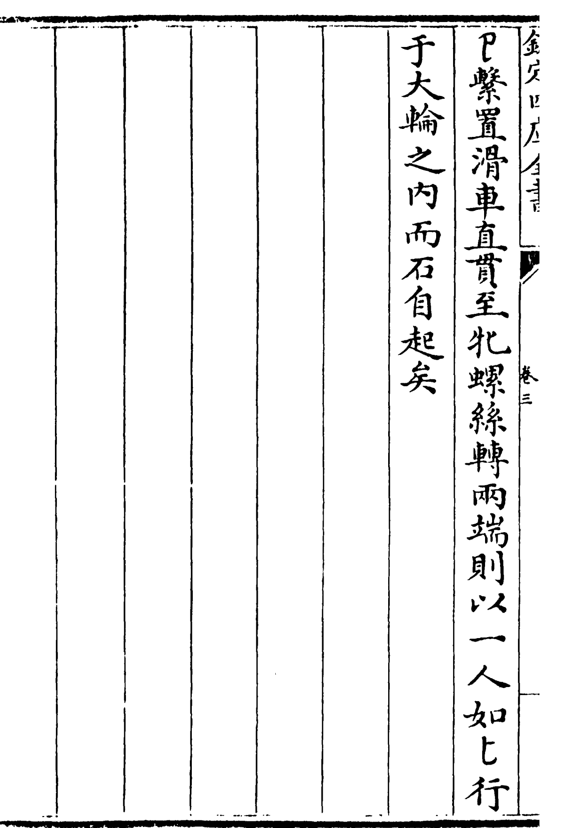
說

長架同前或不用戽子止用桶相聯而轉上用螺絲轉法如上圖亦便

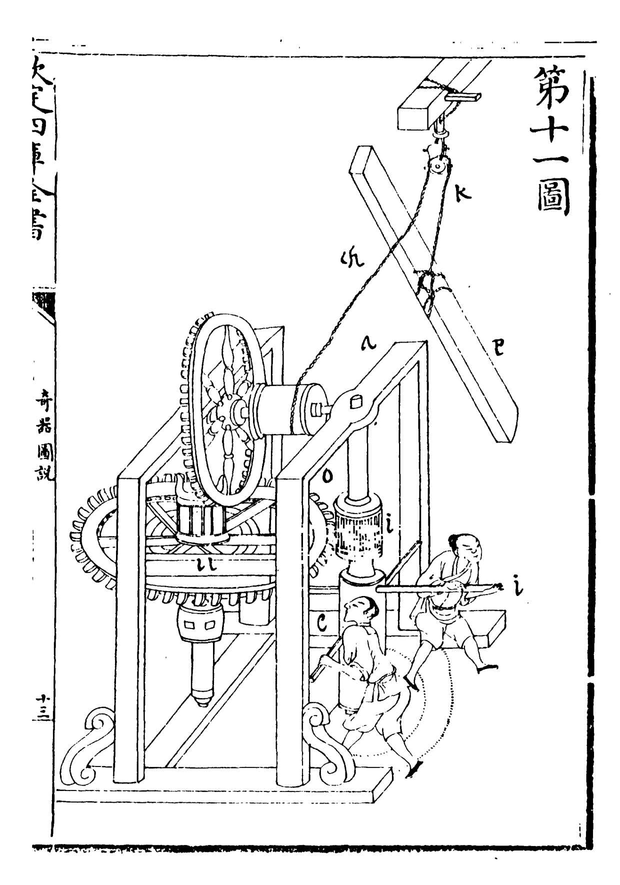
第十圖

說

先作一行輪行輪者人從輪中行而不止以動他輪者也行輪本軸安銅輪有齒如乀以轉有齒大輪如ᑕ大輪本軸則有或銅或鐵螺絲轉如丶其丶螺絲轉緊靠亦是螺絲轉如〇但〇螺絲轉大于丶螺絲轉數倍為牝而丶乃其牡耳〇螺絲轉兩端各繫起重之索如ll其索各上繫于傍架滑車如ㄣ上端滑車並懸兩傍兩層共是四個如几下端滑車並懸兩個如卜有重石如



巳繫置滑車直貫至牝螺絲轉兩端則以一人如匕行
于大輪之内而石自起矣

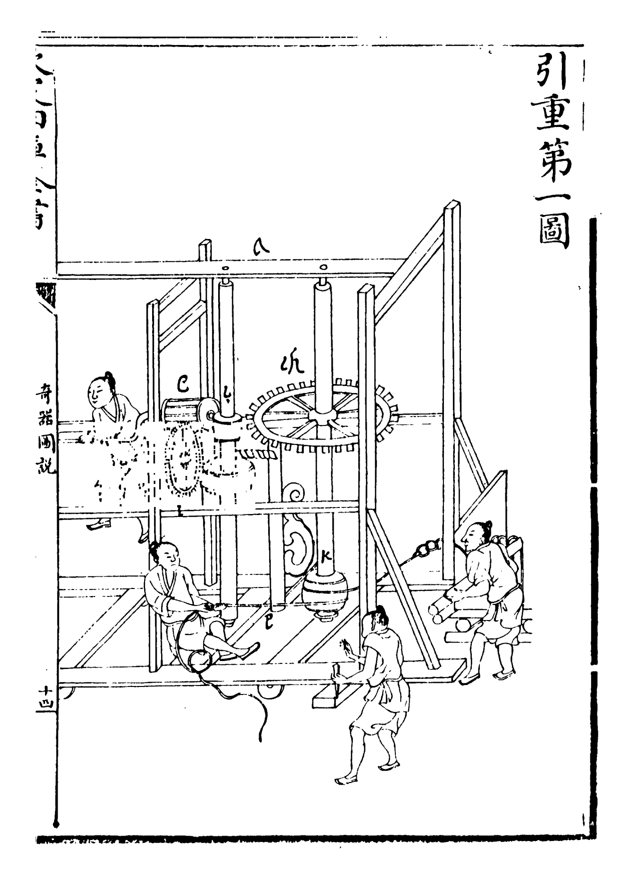


第十一圖

說

先作一大架如ᗅ次作一十字攪輪如ᑕ上安小輪周有長齒如ㄧ安架之一邊於對邊架上安太平輪周有齒與小輪周之長齒相合如○太平輪立軸上端亦安小輪齒橫安如ㄦ又於架之上橫梁中安一大輪有齒與立軸小輪橫齒相合如ᒐ即於橫梁大輪軸上繫起重之索一端如⺇其一端從架上別安滑車上轉貫而過如ᒣ直至於重如ᒣ以人力各攪轉十字輪如ㄔ則重起矣儻滑車平安一遠架上又可作引重法也

引重第一圖



引重

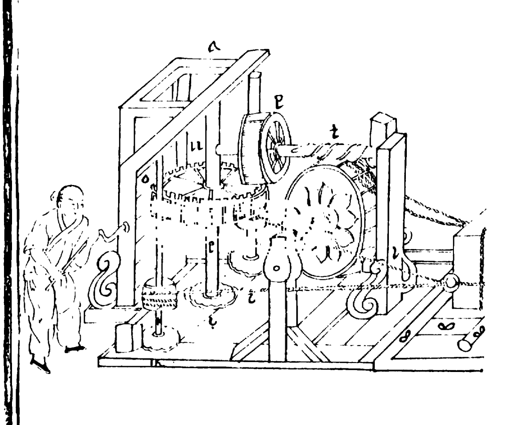
說

先為方架如ᒐ次用轆轤一人轉之如ᑕ但此轆轤如爪辦樣有六齒緊靠轆轤齒立安大輪輪周有齒與轆轤之齒相合如ㄟ大輪之軸斜安鐵螺絲轉如〇緊靠此螺絲轉豎一立軸軸下端亦平安斜鐵螺絲轉如ㄴ上端安小輪有齒如ㄥ小輪緊靠有平安大輪如爪周有齒與小輪齒相合大輪同軸下端有小滑車如轆轤

狀上纆索三迴如卜以一端繫重以一端用一人曳之

如巳則重行矣

第二圖



說

先為方架如[illegible]架之前端安立軸如[illegible]中有大輪如[illegible]輪周有螺絲轉齒如[illegible]輪上有立齒如[illegible]立軸下端有星輪如[illegible]緊靠星輪兩旁各有立柱亦各安星輪如[illegible]兩旁星輪上有纏索之搰轆如[illegible]緊靠螺絲轉大輪安立輪如[illegible]立輪之齒與大輪上立齒相合立輪之軸有長螺絲轉如[illegible]其長螺絲轉緊靠有大立輪亦是螺絲轉齒如[illegible]立輪兩旁繫繫重之索如[illegible]前端立軸大輪

之外有螺絲轉之柄如匕以一人轉之則重行矣凡重
之下有長輥木如 8 遞輥遞支而前

第三圖

說

先為大平車下有活安長輥木如〇車前端兩旁安有斜柱上有軸兩端各有十字木樁如〇於其前再為兩車各如其製如〇如〇但其前兩空車用時暫棍不動待載重之車至近然後起而移之前也

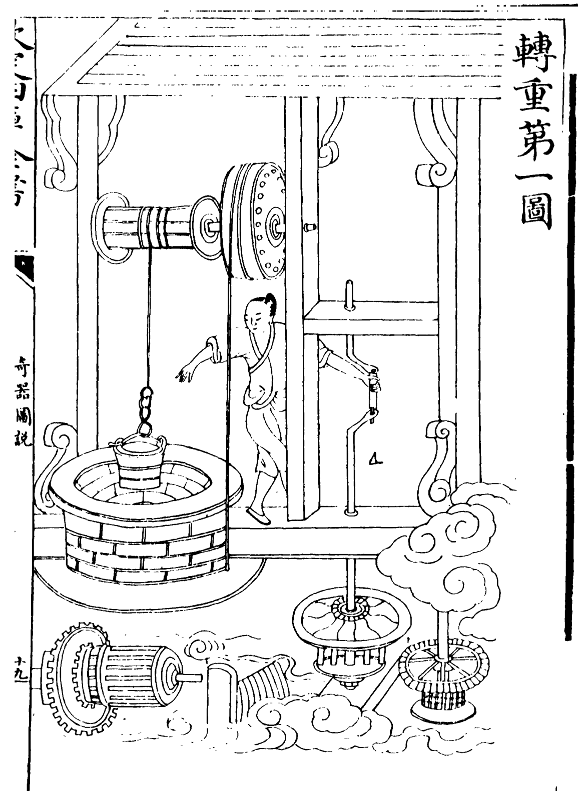
第四圖

說

為大輪一軸兩輪並列軸之中繫大桶或繫別重以長杆繫軸上軸不轉而兩輪轉一人肩杆而曳之或於杆頭安橫桄一人推之皆可行也

說

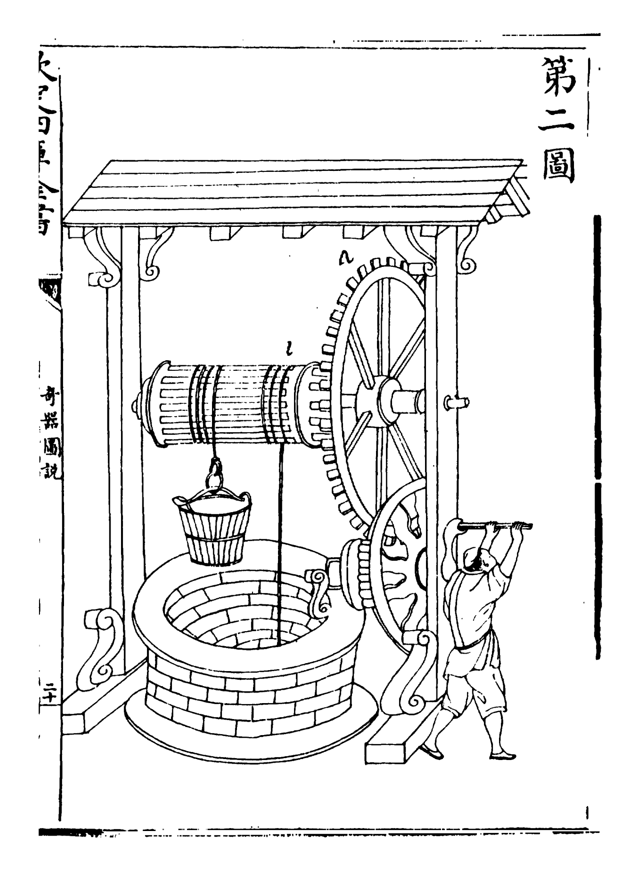
為兩小輪中有軸繫杆木杆之中懸大桶或別重一人肩而曳之或用橫桄推之皆可


轉重第一圖
丄

轉重

說

先為立柱中央作方曲拐形如乀立柱上下直對要正旁拐立枝為手所轉處中為小軸外貫木筒或竹筒便可轉也或於下端作輪或於上端作輪以為轉他重之機惟人所作立柱兩端盡處各為鐵鑽安於架之鐵臼中則其轉也無不利矣


第二圖
n
l

說

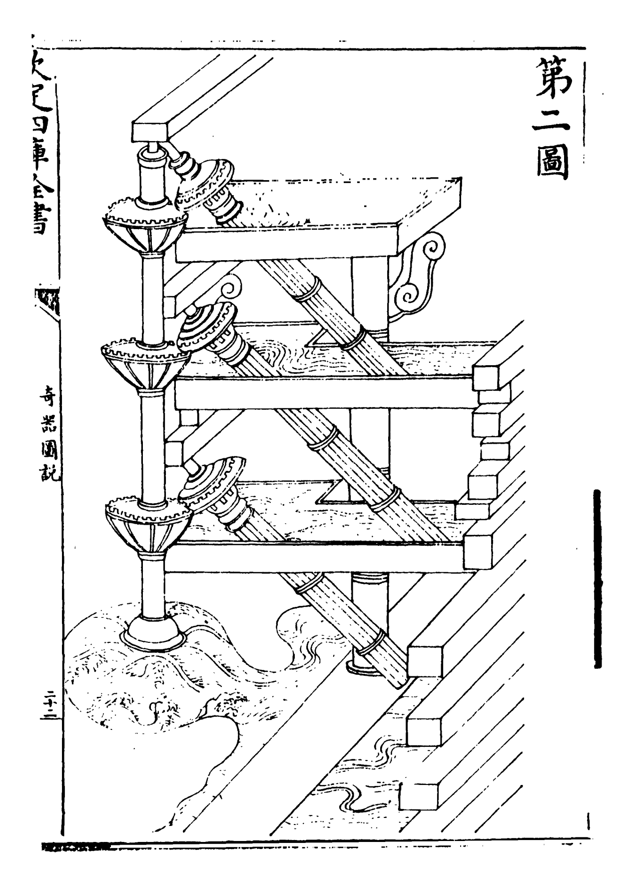
先為大輪有齒如八安兩柱中次為轆轤周圍有齒與大輪齒相合如已一人在柱外轉其柄則重可轉也或人力不勝則於轆轤一端近柱處安飛輪一具如辛飛輪者已似無用而實能以重助他人之力者也故轆轤轉之不足加一飛輪則人力必大勝矣

取水第一圖

取水

說

先為大立輪中藏水戽如ᐱ轉水至槽池中如ſ大立輪同軸又有次立輪有齒如i再為龍尾車三具以次而上如○如ll如ζ第一龍尾車下端有小鼓輪亦有齒如仉與次立輪之齒相合上端又有旁齒小輪如k則於第二龍尾車下端輪齒相合第二龍尾車上端與第三龍尾車下端輪齒各以次相合則水自上矣龍尾車之製詳具泰西水法中

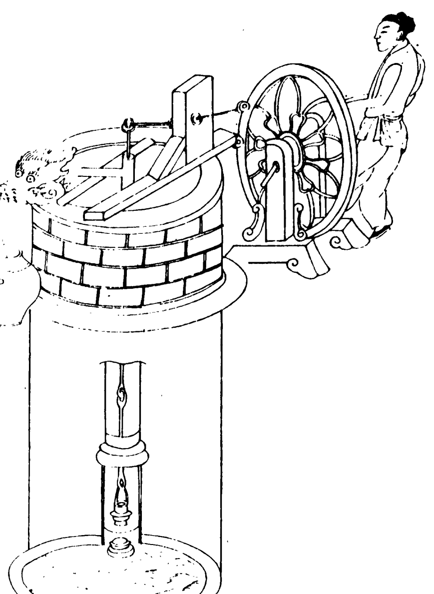


第二圖

說

先為大立輪層累而上為三有齒之輪與三龍尾車上端輪齒各相合柱下為平輪輪之齒各以立板作之外端彎曲如杓樣向水勢衝處水衝其杓杓杓相推則大立柱自轉而三龍尾車自然依次而上水矣但龍尾車各從池水槽中轉旋恐漏水不便故於池中先作空筒上下各長於槽嚴安槽中龍尾車自筒中旋轉庶不致已貯之水下漏為微妙耳

第三圖

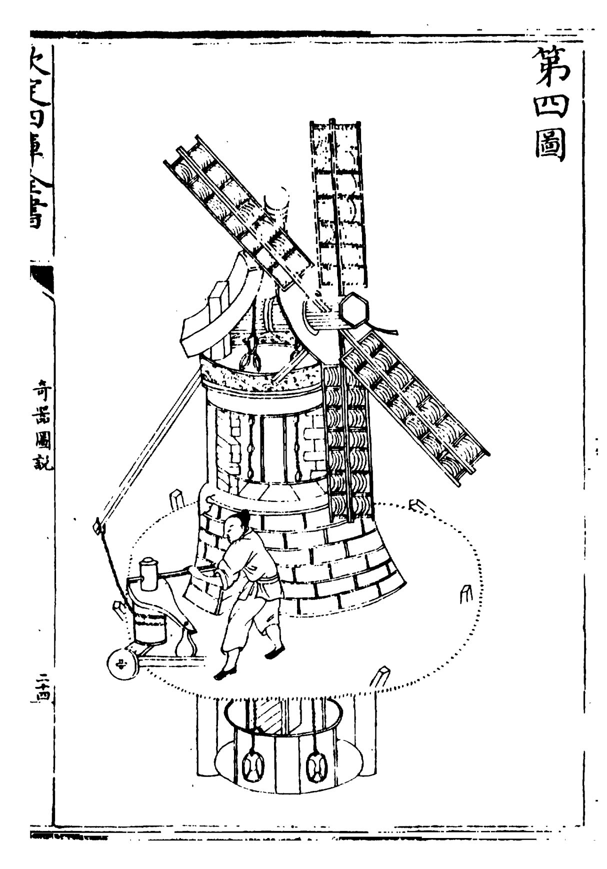


說

先為飛輪之架次於飛輪軸之兩端各安一鐵曲柄但一端向上則一端向下必使相反故以一端繫於恒升車取水竿頂可上可下之木以一端用人力轉之則水升矣飛輪者助人用力之輪也

恒升車之製亦詳具泰西水法中

第四圖



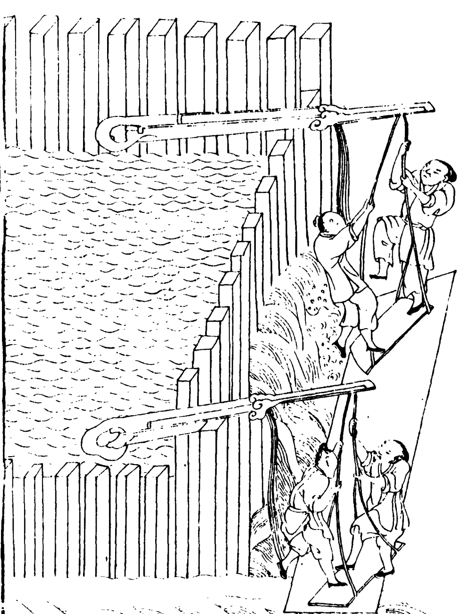
說

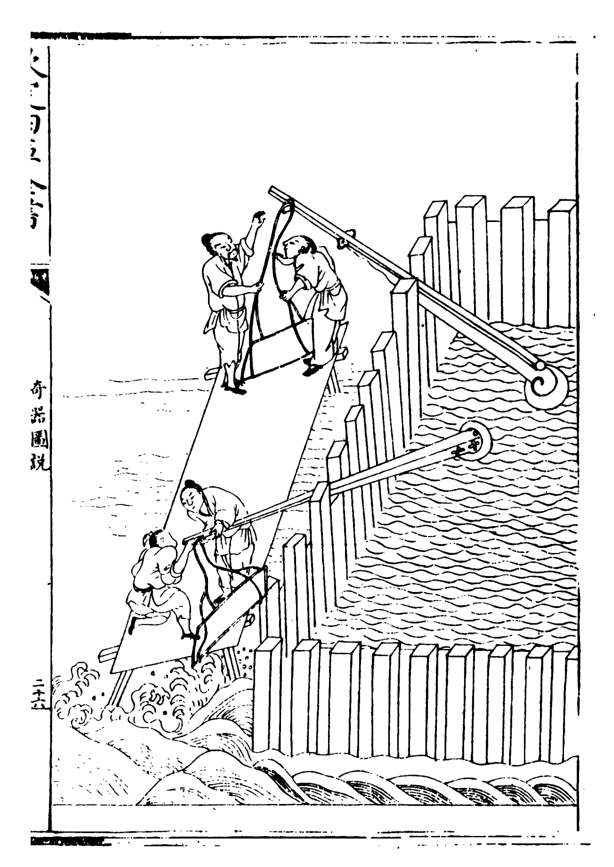
井中水不能上先作風車以代人畜風車有軸即在井上以轉井中取水之戽者也但此圖水戽之製非此中常用之戽乃是長筒直貫井底筒底有軸筒中有索貫諸皮球如雞子様上下俱小以便筒中上下狀若聨珠其數不拘多少惟視索垂井底水中折轉從筒中而上直至井上池中環連不絶為度盖以風輪轉軸軸轉皮球之索從筒底軸遶轉而上遶塞其水直從筒中遶湧

而上而後吐之井上池中也其作球作筒之法詳如圖

旁散形風車之製多端詳後轉磨諸圖中

第五圖

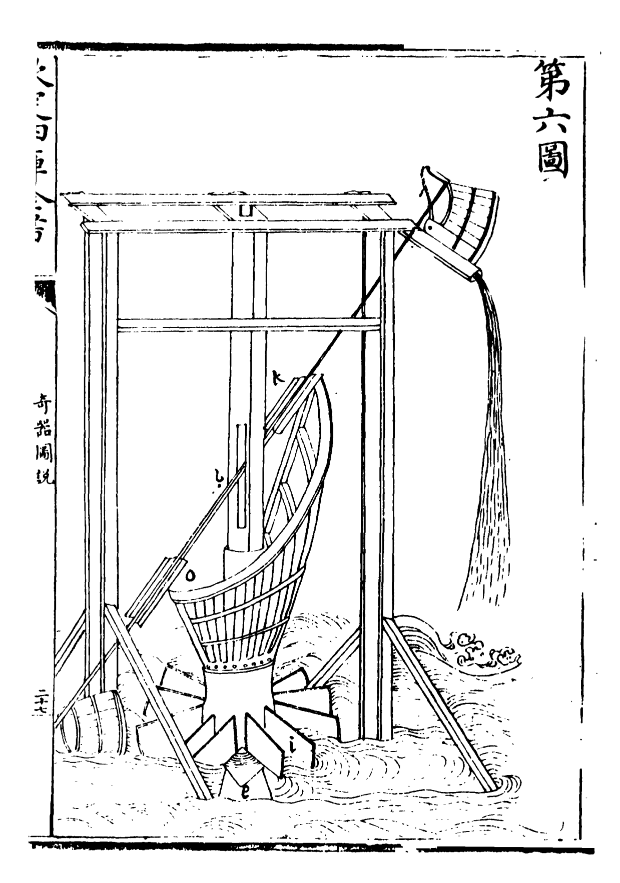




說

為長槽前寬後窄于其中平安一軸其前端安一木杓杓上有環繫槽前上端橫木上槽前下端有小長板如八杓入水則滿至高處則因下端小長板所靠不得不倒而吐矣

䂓余曾自作一引水器一名鶴飲一名活桔槔其製一一與此相合但此前端用杓更為妙耳

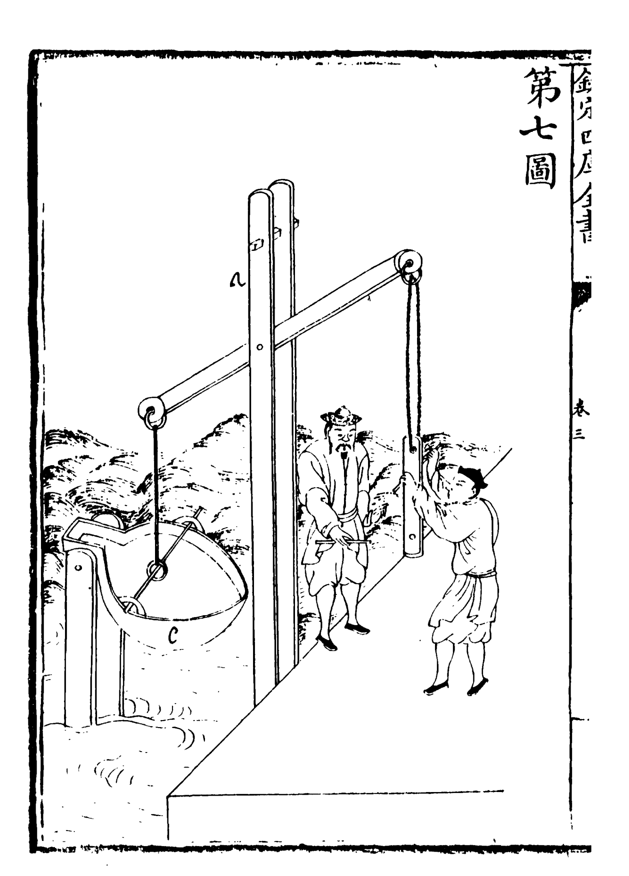

第六圖
k
b
o
i
e

說

先為四方立架視天平杆兩端水筒所至高處覆水為度如乁其下于架之中央水中用方石安鐵窠如ℓ中為立柱下有鐵鑽立柱下端安立板大輪如乙少上安半規斜輪一角漸次而下一角漸次而上如〇于半規輪之上另有樞軸在下半規輪軸中央如儿其樞軸少上中開長孔横安轉軸如乙以貫天平杆之中心使之可上可下樞軸上端則安在架之上梁勿令動也如几

再于天平杆兩畔近半規輪上弦行處護以圓木如长或護竹皮使其滑澤無滯其天平杆兩盡頭處各安戽筒如巳但須于杆旁横安小杆繫筒如匕始無碍于杆身而覆水槽中之為便耳

第七圖



說

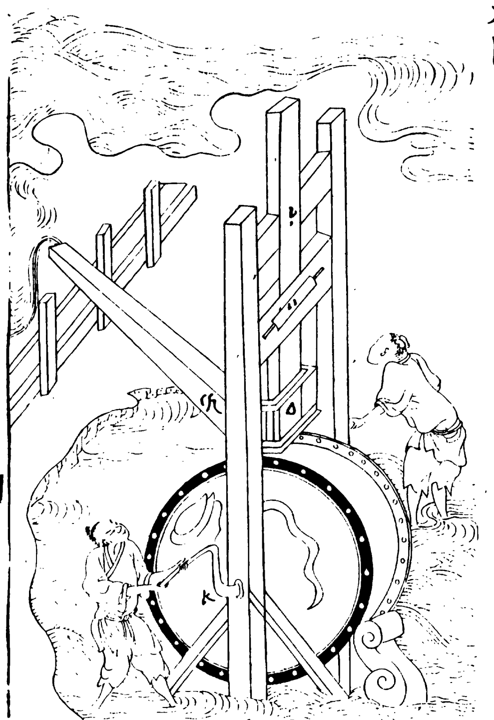
先為兩立柱之架如ᄉ立柱上端有軸次為大木杓如ᒪ旁有兩耳中貫橫木如ᒥ其杓柄為水出之槽即貫在立柱架上軸內可以轉旋上下如ᗝ耳中所貫橫木有索繫于旁立桔槔之前端後端有垂木中鑿多孔便安木柄隨人高低可用力也此器取水甚多桔槔杆另立巧法任人意為之

第八圖

說

先為行輪人行其中如(行輪中軸兩端各安曲拐一邊曲在上一邊曲在下如[曲拐方孔之中杆上安滑車如i于滑車貫處為立圈下端定在恒升車取水杆頭如O行輪轉動兩邊自然一低一昂水可遞引而上矣

第九圖



說

先為星輪如[illegible]星輪者輪周作大圓齒間中與齒相等亦作圓孔與大星光芒四射相似故名星輪星輪之外作鼓廂如[illegible]鼓廂者上下總一圓圈兩旁以木板廂之其形似鼓故名鼓廂鼓廂下面底中開一小孔入水如[illegible]鼓廂上面開一方孔如[illegible]方孔中安一方槅上方下圓方槅兩旁各安小滑車使方槅易上易下也如[illegible]其安鼓廂及安方槅上下之架如[illegible]于方槅方孔之前開

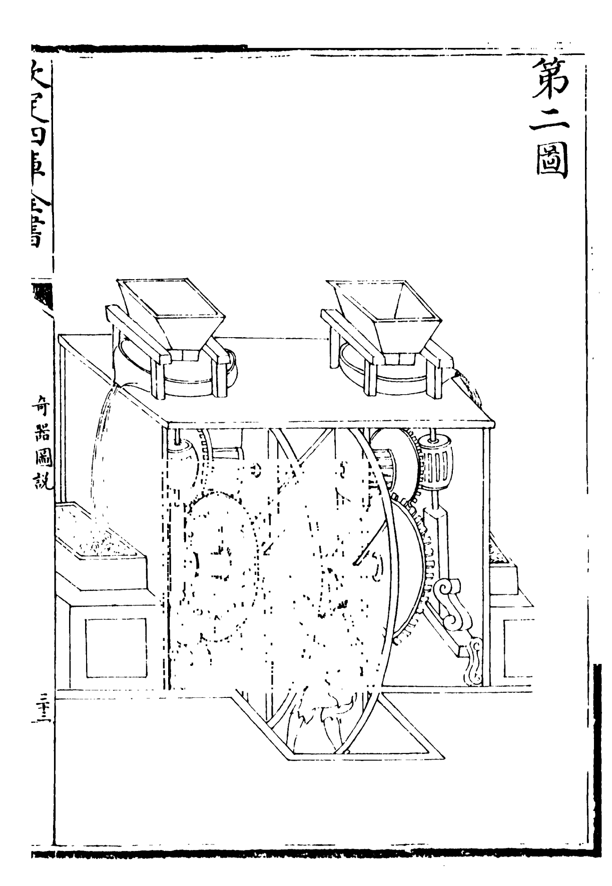
孔向上斜安孔筒如𠙚以便出水先將星輪安置鼓廂之中務使星輪兩旁與輪周齒端圓處緊靠鼓廂圈板為則其星輪之軸直出兩旁架外有曲柄如𠃊便人運也或另作水轉之輪以轉此星輪亦無不可蓋鼓廂之架安置水中下面小孔自然入水乃以星輪逓轉而上至方屑圓頭乘處水不能再過而前則惟有從斜孔筒中出水而已

轉磨第一圖

轉磨

說

為大輪周有齒中有輻條如㇄惟有車軸斜安則輪自然斜轉矣次于斜輪兩旁立架頂上安一橫梁如㇅以一人手攀其梁而足踏輻條之上欲上不能而輪則必自轉也如﹅輪外另安小輪有齒與大輪之齒相合小輪之軸連于轉磨之樞齒各相得磨則無不轉也用力少而人不大勞此其一種


第二圖

說

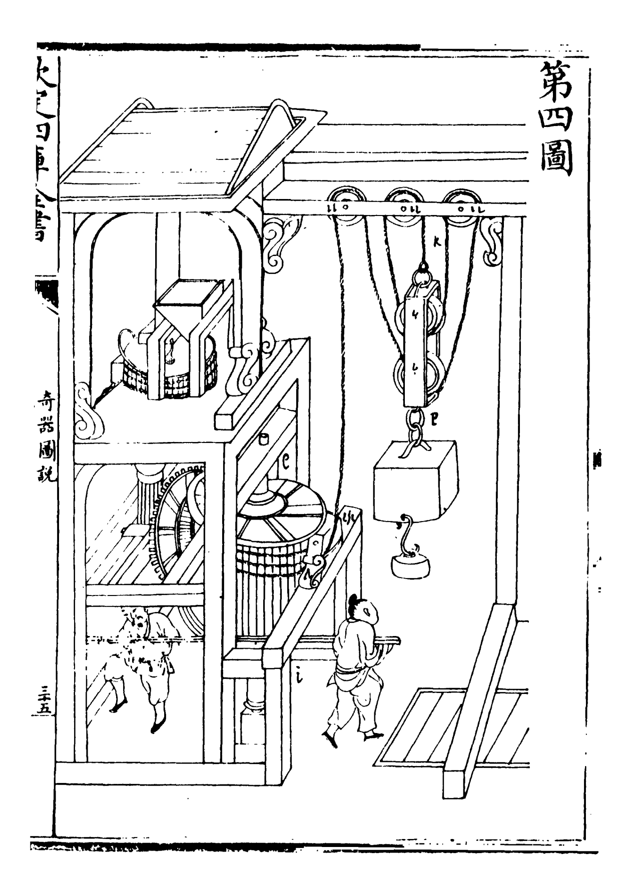
為大行輪一具行輪之説已見于前第此輪極大可容兩人並行耳行輪兩旁各安有齒小輪遞轉樞則兩磨可俱轉也一見自明故不細贅

第三圖

說

磨中之樞下安鐵曲拐如ㄟ樞下端再安十字木杆杆末各安鉛柁如ㄟ樞下安鐵鑽入鐵窠中如ㄟ于曲拐中安木枕兩端各為轉環如○一端轉環安人手曳枕上如ㄟ其人手所曳之枕上端安于架上立枕亦有轉軸如ㄟ一人斜曳其手中之木可前可後而樞端下面十字鉛柁為之助力則磨自可轉矣倘或磨重于對旁再增一曲拐再用一人對曳如前法尤有餘力

第四圖



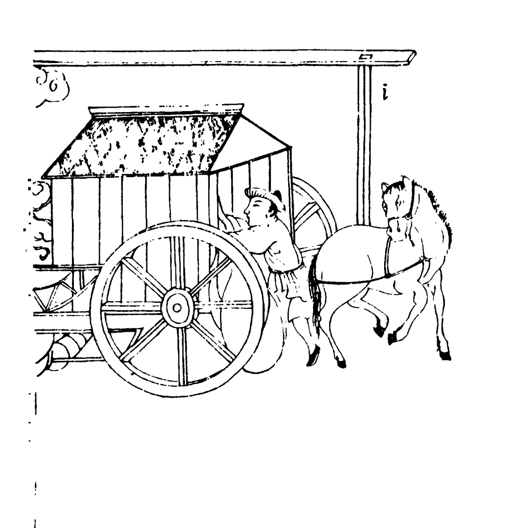
說

磨悉如常惟旁有立柱安大立轆轤繫纏垂重之索如八轆轤之上安平輪周有懸齒以轉轉磨樞之立輪如乚下有十字杆待重垂下至地用人力推杆則重可復上如ㄟ于立柱之旁另有立架上橫以梁如〇橫梁中開長孔安三小滑車如儿垂重之上有小立筐中安兩小滑車如ㄥ立柱大轆轤所纏之索平轉從旁立小架滑車之下而過如仈從而上之過梁上第一在左之滑

車折轉而下又從小立筐下一滑車之下折轉而上過梁上第二在右之滑車折轉而下又從小立筐上一滑車而下折轉而上過梁上第三在中之滑車折轉而下始繫定于小立筐上端小梁上如ㄎ小立筐下端小梁有環垂重之上有鈎鈎于環内如卩重下則磨自轉矣所以必用此許多小滑車者總令垂重遲遲而下不易到地其磨可多轉耳垂重下又加小重者欲人視之多寡自為增損云爾

此自轉磨也嚮余曾臆想作此試之甚便今得此實先得我心之同然但此遲遲垂重之法初則夢想不及也

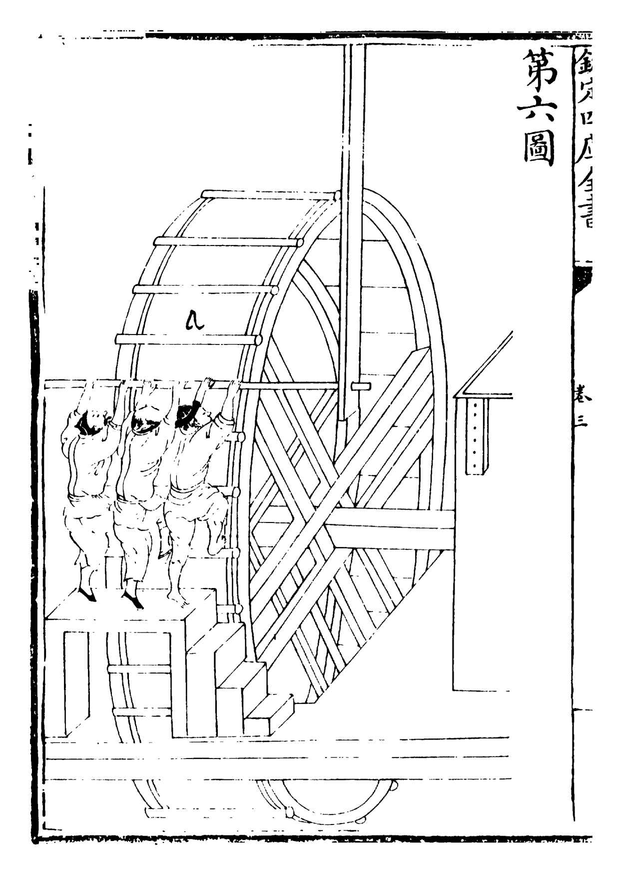
第五圖



說

蓋或人多遠行此磨載之車上如上圖兩磨安於兩頭中安一大立柱下安平輪有齒如八其輪軸下端有鐵鑽安車中平木中央鐵窠內輪齒兩旁各安有齒小輪平轉兩邊磨中之樞其立柱於平輪之上平安橫木中央開孔而上上端安有橫梁如乙橫梁兩頭長過於車各安下垂立柱如〻以馬轉兩立柱則兩磨可自轉也其車行各可載他輜重故甚便之

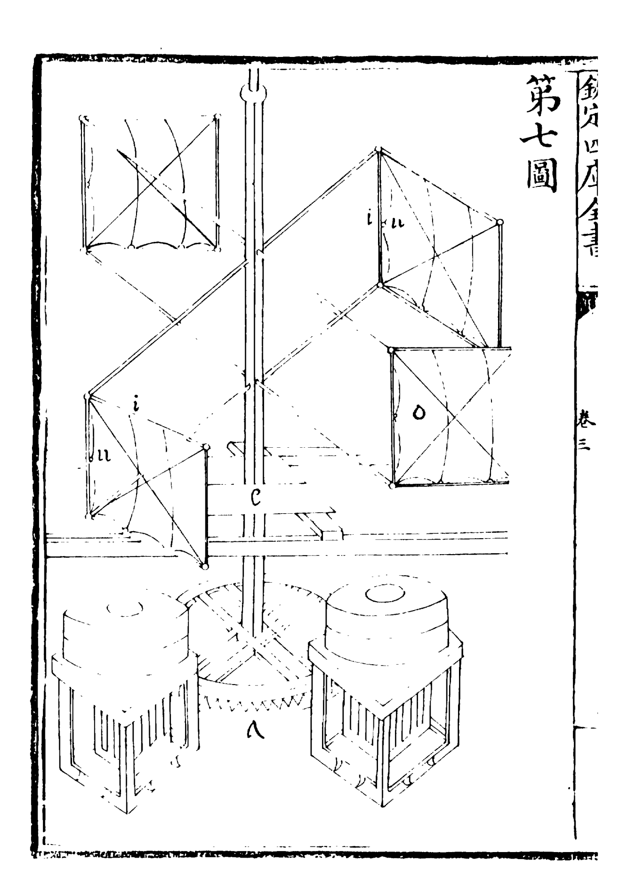
余意横梁若作十字則用四風扇或直竪車上或亦周
垂車外又可作風磨也


第六圖

說

為大輪外周安横桄如八內有長軸兩端安兩立輪各有齒轉兩磨立樞燈輪之齒如Ｃ用三人手攀横梁足蹈輪周横桄則兩磨轉矣儻止用一磨則一人足矣在人酌而為之耳

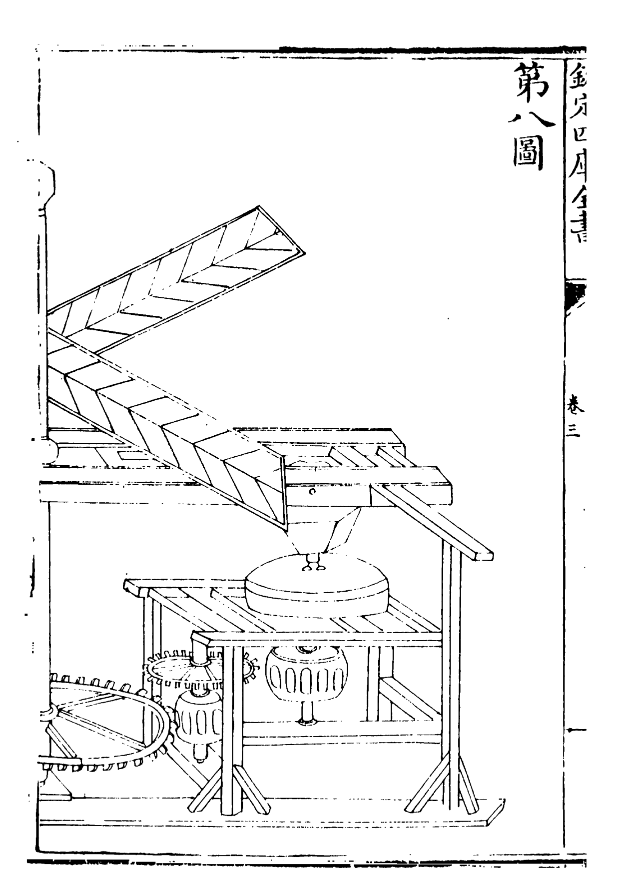
第七圖

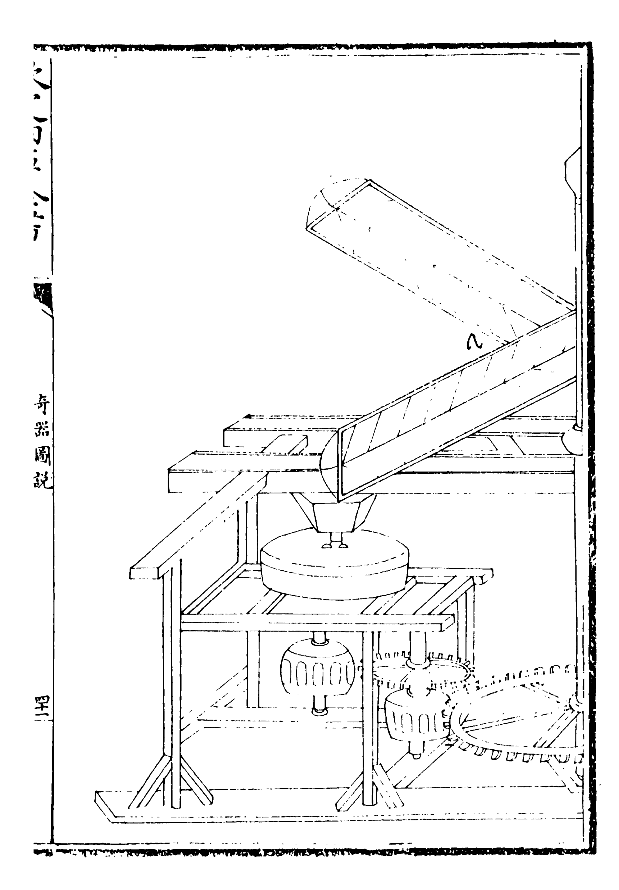


說

大輪轉兩磨燈輪之樞如𠃊總用常法惟大輪軸爲大立柱柱下端有鐵鑽入地臼窠中柱半身處安大木平架中開圓孔柱從孔中透出上去以轉動便利爲度如𠃍柱上半身安十字兩層横桄各有立檔如﹅四立檔外各掛一大方布框如〇布框可展可收向風吹處則自然展開受風過則自收遞展兩遞相受風故兩磨可自轉也布框每面有兩索斜繫如𠃊者恐風大布力不能當易至損耳

第八圖

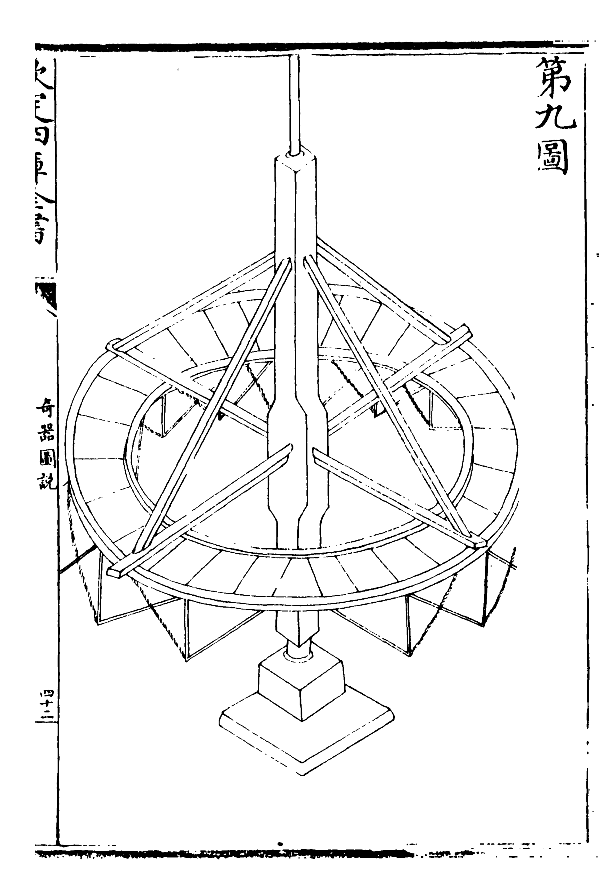



乙

說

其下悉是常法惟是大輪齒不得遽及磨樞燈輪之齒故各再加兩燈輪立軸上再安有齒之輪庶易及磨樞耳其上風扇則為長三角形如𠃊兩面以薄木板為之更易受風其力尤大也

第九圖

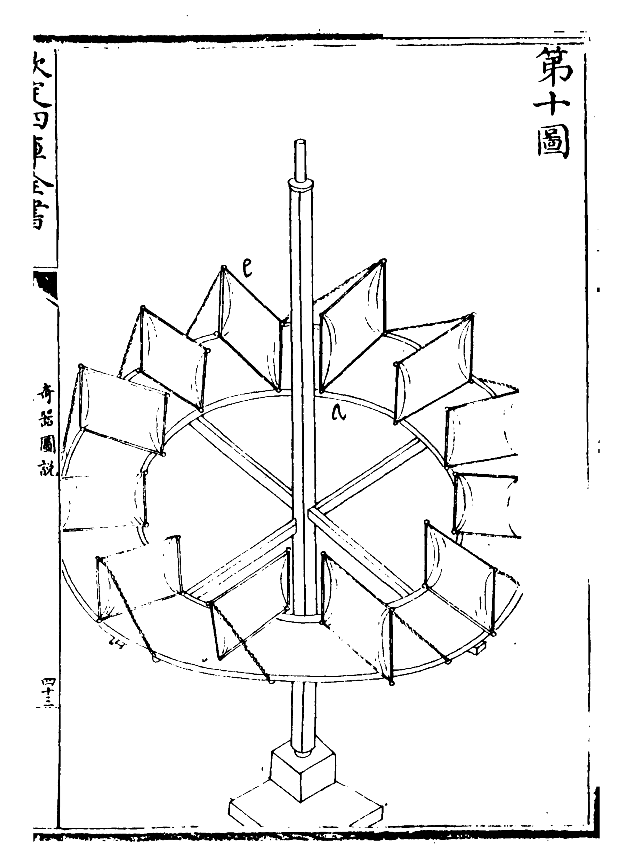


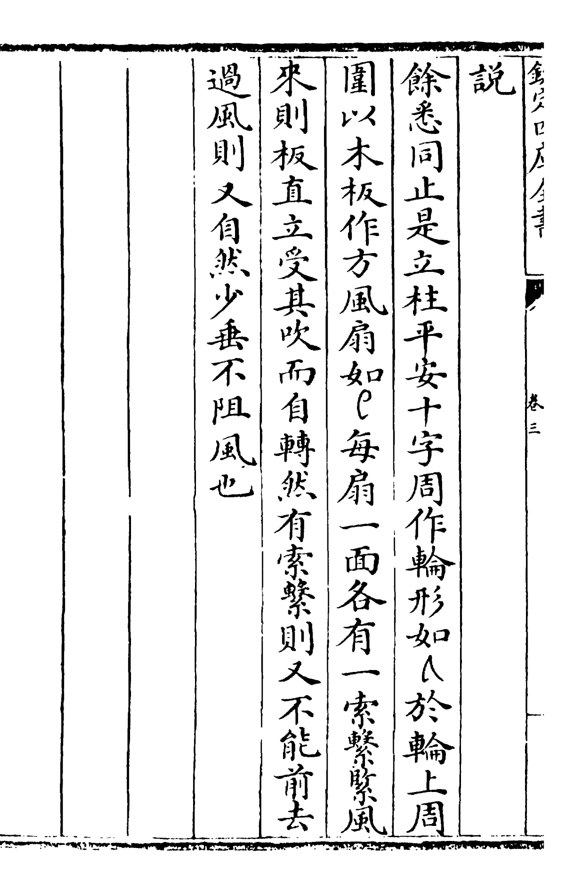
說

餘皆同前惟方板風扇乘在輪下上以四斜根撐輪爲

少異耳

第十圖

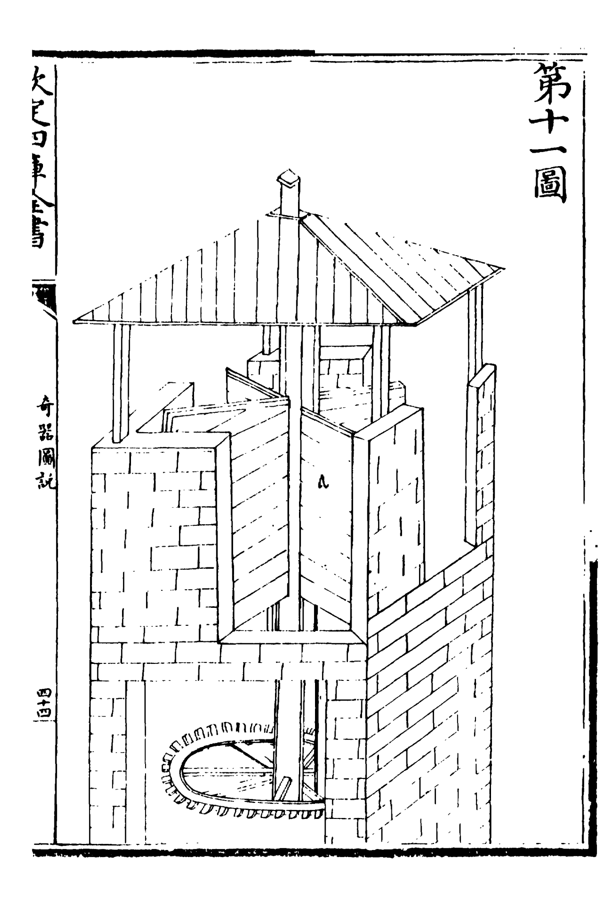




說

餘悉同止是立柱平安十字周作輪形如(於輪上周圍以木板作方風扇如ℓ每扇一面各有一索繫緊風來則板直立受其吹而自轉然有索繫則又不能前去過風則又自然少垂不阻風也

第十一圖



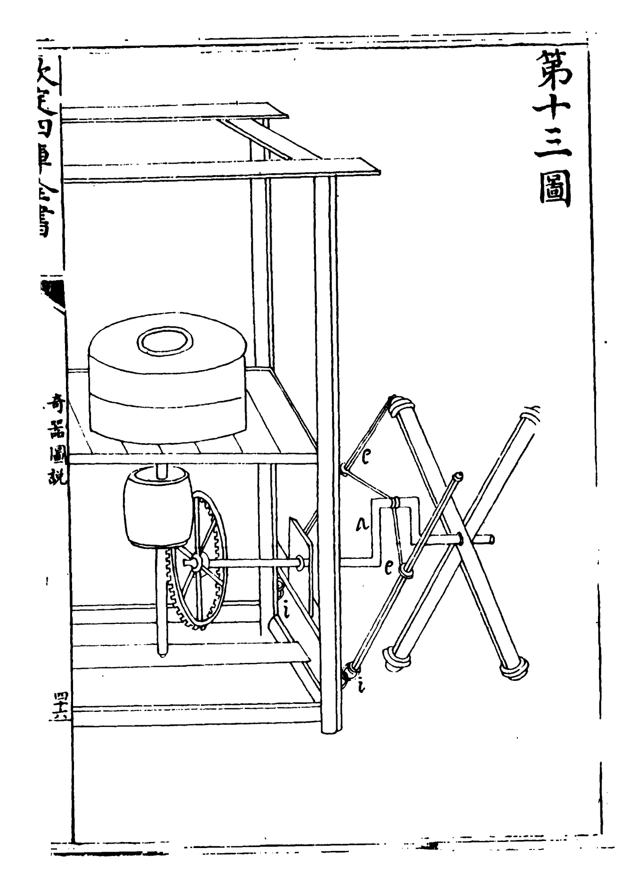
說

餘悉常法惟是上層周圍有墻每面少開一方以受風入如凡其立柱則上至屋頂轉樞柱安十字木板上下長横少弱耳

第十二圖

說

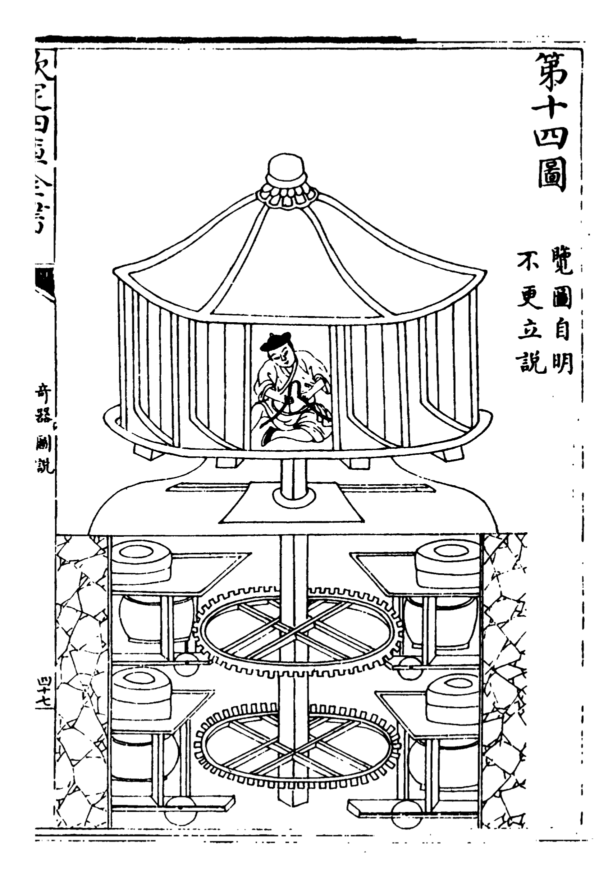
餘如常止立柱上安八風扇為異其風更大也



第十三圖

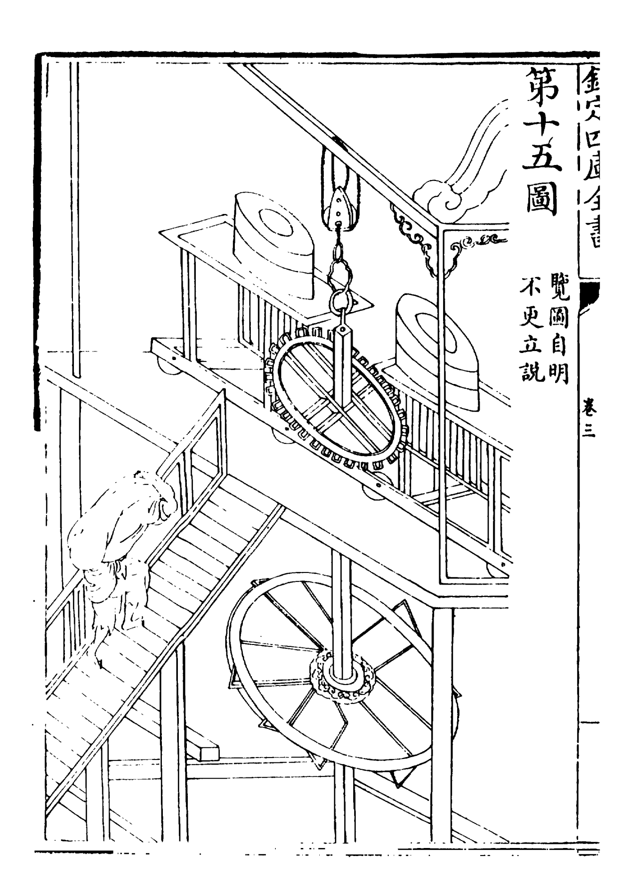
說

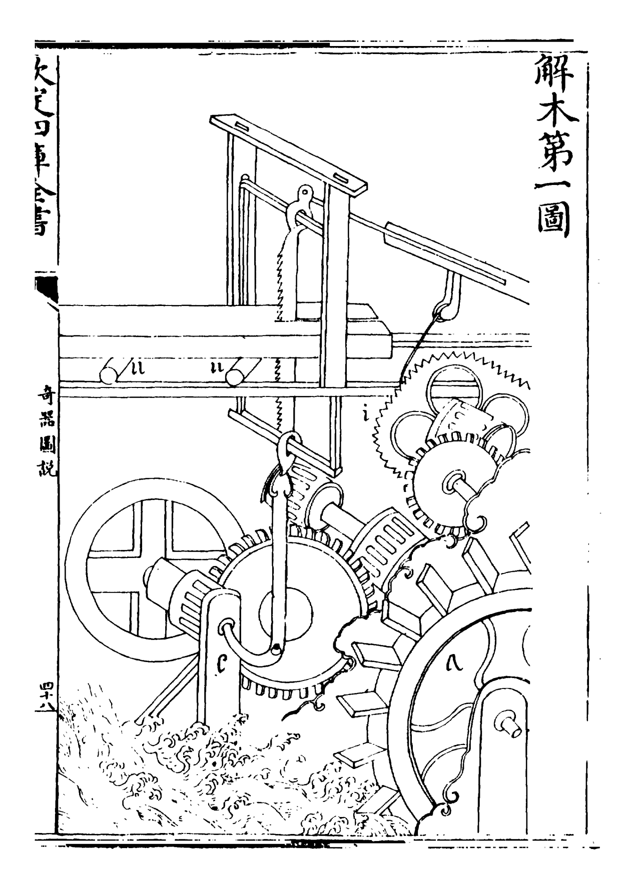
餘俱如常惟於轉磨樞燈輪之立輪安長鐵軸於架外作曲拐方形如⺃於鐵軸盡處定安十字木兩頭悉是鉛杷使重而易轉以助人力有如飛輪於曲拐方形轉處貫以鐵環兩端各繫以索其索一端繫木杆中環上如ᑕ其杆下端則定在地上有環可轉如ㄟ兩人對曳其杆一來一往則飛輪助力磨之轉甚便且省力也視人周行磨外節勞不啻數倍矣



第十四圖

覽圖自明不更立說


第十五圖
覽圖自明
不更立說


解木第一圖

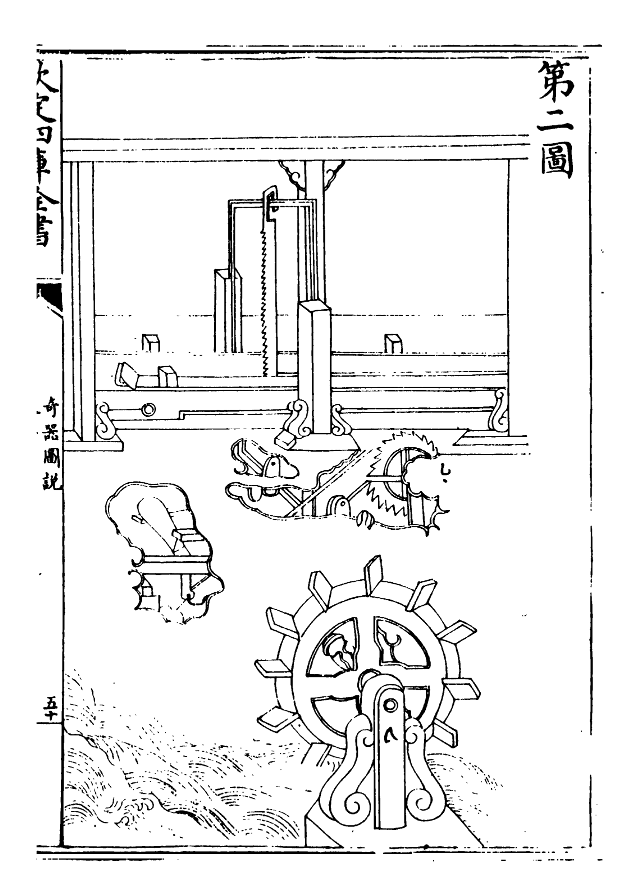
解木

說

先為水輪並架如ᔐ水輪軸一端出架外連以曲拐如ᔑ曲拐之上連有立鐵杆兩頭有環下端環貫曲拐之末上端環貫鋸之下檔木上鋸齒居中兩旁連檔立柱則各上下兩立槽中如ǀ外水輪轉則曲拐一上一下而鋸齒亦隨之一上一下矣此解法也但能使木來就鋸則其中尤有巧法須細詳之蓋木置架上架兩頭有

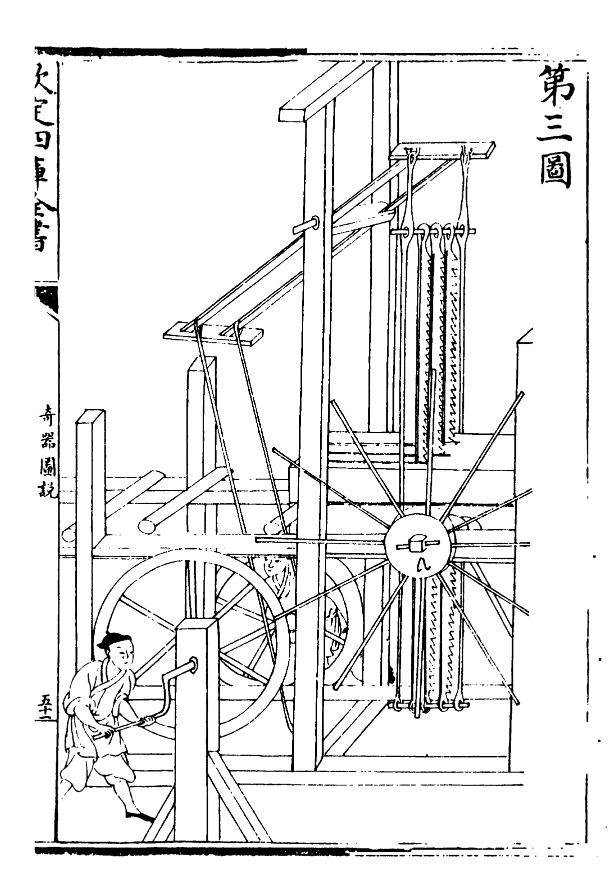
四立柱之夾木如〇架又總安一長槽中下有小圓棍木數個如〡〡木之末觧左端盡處有索繫于架下斜齒鐵輪之軸如乚旁有長杆尖頭有鐵又以起斜齒之齒如𠂢者則又定在遠旁大轉木之下端如卜大轉木上端有小杆亦斜連于鋸下檔之下如㔾鋸一上則帶轉木上端小杆亦上轉木亦必少少斜轉而上有鐵又之長杆勢必起一斜齒而自出其上矣鋸一下轉木亦必少少斜轉而下則又杆又入第二齒下矣以此起齒即

以此纒軸之索故木自來就鋸也又恐斜輪葢上而復回則又以短人小鐵杆槩隨而疾阻之如七此皆微機妙不容言


第二圖

說

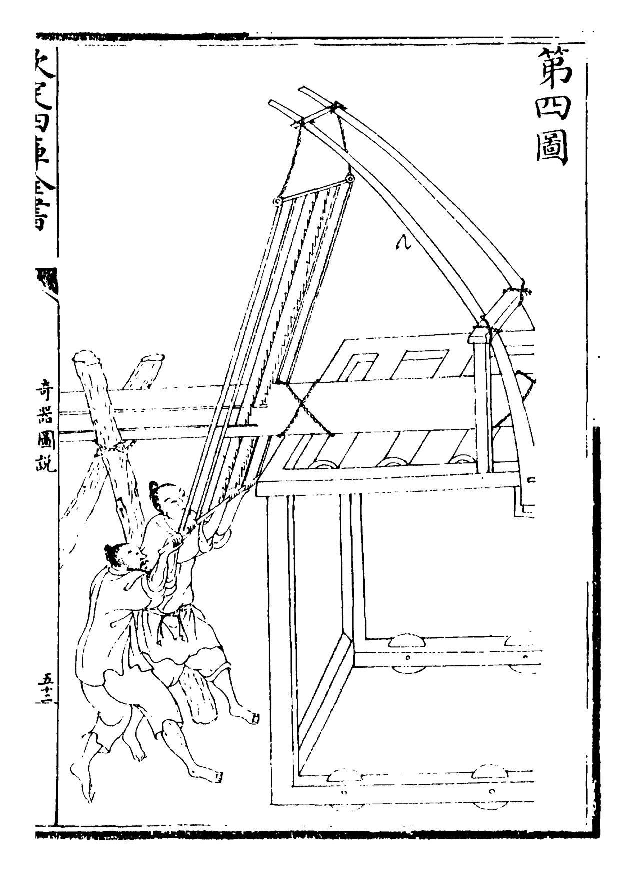
先為立柱架安大水輪如乀水輪同軸另安有齒之輪如ℓ一邊齒轉燈輪燈輪助以飛輪如ㄟ飛輪與燈輪同軸軸之一端有鐵曲拐上連曳鋸之木如○又水輪有齒之輪一邊轉小燈輪同軸又有小燈輪遞轉旁安有齒小輪如ㄦ有齒小輪遞轉上小燈輪小燈輪同軸有鋸齒鐵輪如ㄑ鋸齒鐵輪之軸則緊轉木就鋸之索者也其阻齒勿回之乂則以鋸上端之木旁轉而上下之如仈其消息與第一圖略相同

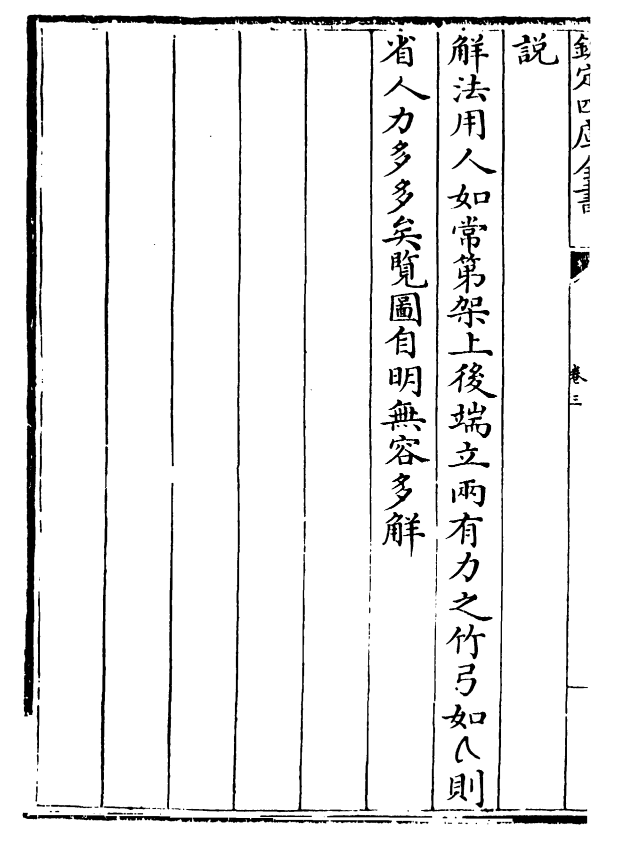


第三圖

說

安鋸置木之架圖自分明不細贅惟是架中兩旁各有長輻條之大輪如八其輻條盡頭須各挨入人攪大輪之輞少許使人攪輪上旁安之小木樁易掛轉也兩輪通為一軸軸纏轉木之索使木來就鋸其人攪兩輪亦通貫一軸但軸之中作曲鐵拐貫兩長鐵杆直貫于轉鋸上下之長横梁上如ℓ兩軸外各安曲柄相對兩人攪之鋸自可轉而每輪一周木樁可轉一輻條木亦自來就鋸也

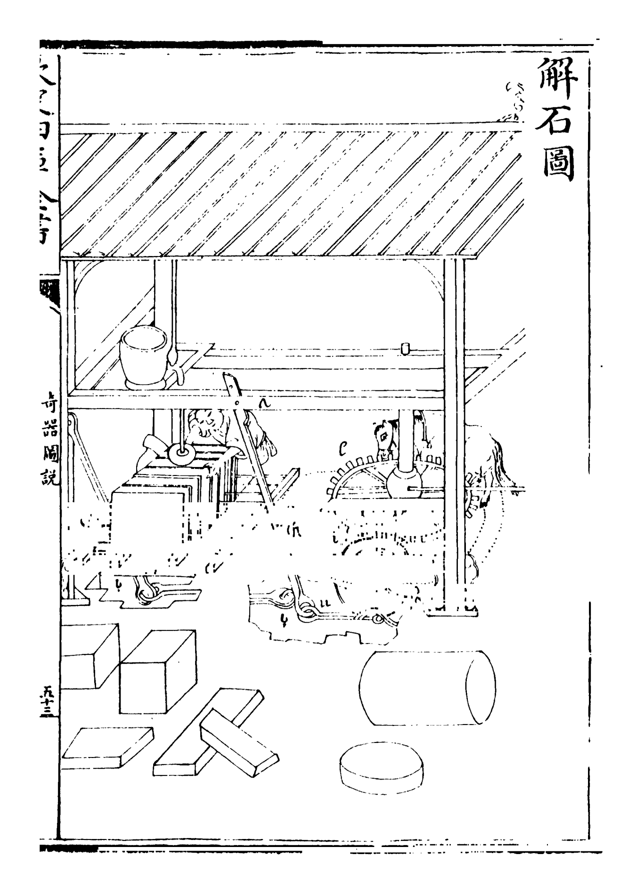

第四圖



說

解法用人如常第架上後端立兩有力之竹弓如𠃊則省人力多多矣覽圖自明無容多解

解石圖



解石

說

假如有石欲觧成幾板則有架如ᐱ于架近一頭處安立軸上安有齒平輪如ᑕ平輪轉旁燈輪如ἰ燈輪又轉小立輪上如Ó小立輪軸外有曲拐如ιι曲拐之端貫直鐵杆兩端有環如ᒻ一端環貫曲拐之末一端之環則貫曳鋸之長木杆下端長木杆上端有軸可轉木杆立貫鋸于兩頭活滑車榾轆中如ᑦᐱ鋸或二或三俱

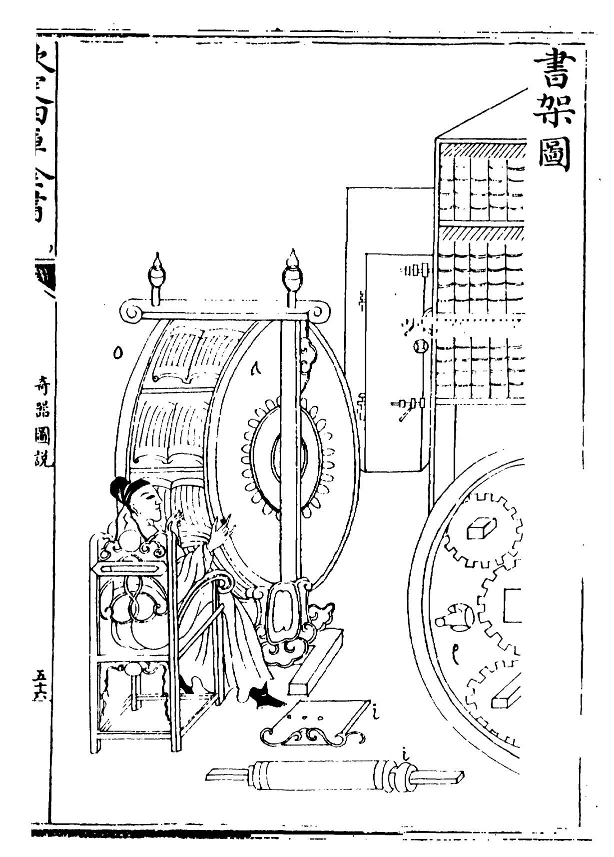
精鐵為之第無齒耳兩曳鋸長木杆下端連以鐵杆兩端有環如ㄑ以一馬轉立軸平輪則曲拐往來鋸自行矣

轉碓圖

轉碓

説

先為架安碓或一或二或三或四如∧下各以臼承之如ℓ次為飛輪中大外小共三輪如乚飛輪長軸兩旁各出架外安曲柄如0軸之兩旁安小鐵樁相錯上下如ıl其鐵樁相對每碓各有擒碓枝之桔槔小杆如卜一碓兩碓一人從一旁轉輪則碓自然上下如碓多則兩旁兩人轉之自足也

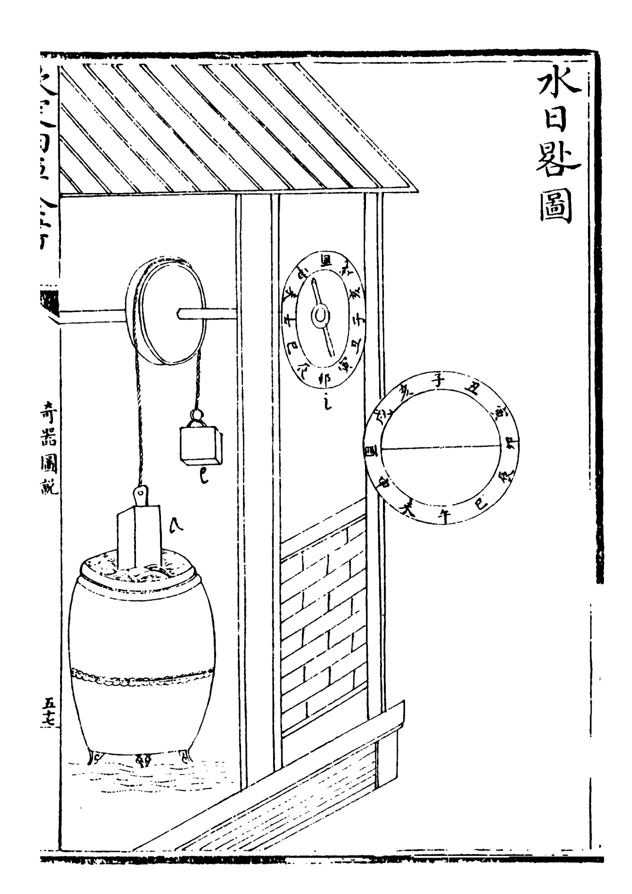

書架圖

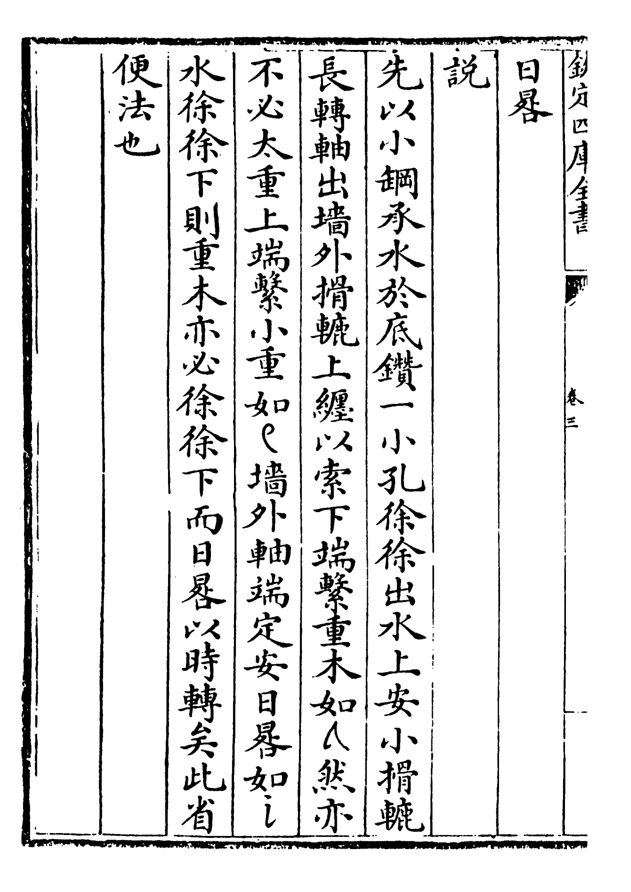
書架

說

先為大輪外形同鼓廂如〇內為有齒之輪相等者共九輪八面各一中央一輪又于八輪之內各安相等八小輪俱有齒中央大輪動則八小輪自轉而八大輪隨之其詳旁有散圖如〇其書安置八大輪一旁軸上有座有軸其詳亦旁有散圖如〇大輪安置架上如〇欲某本書大輪一轉則某書自來就人而餘書雖已轉過仍各上下自如不隨輪而顛倒也

水日晷圖

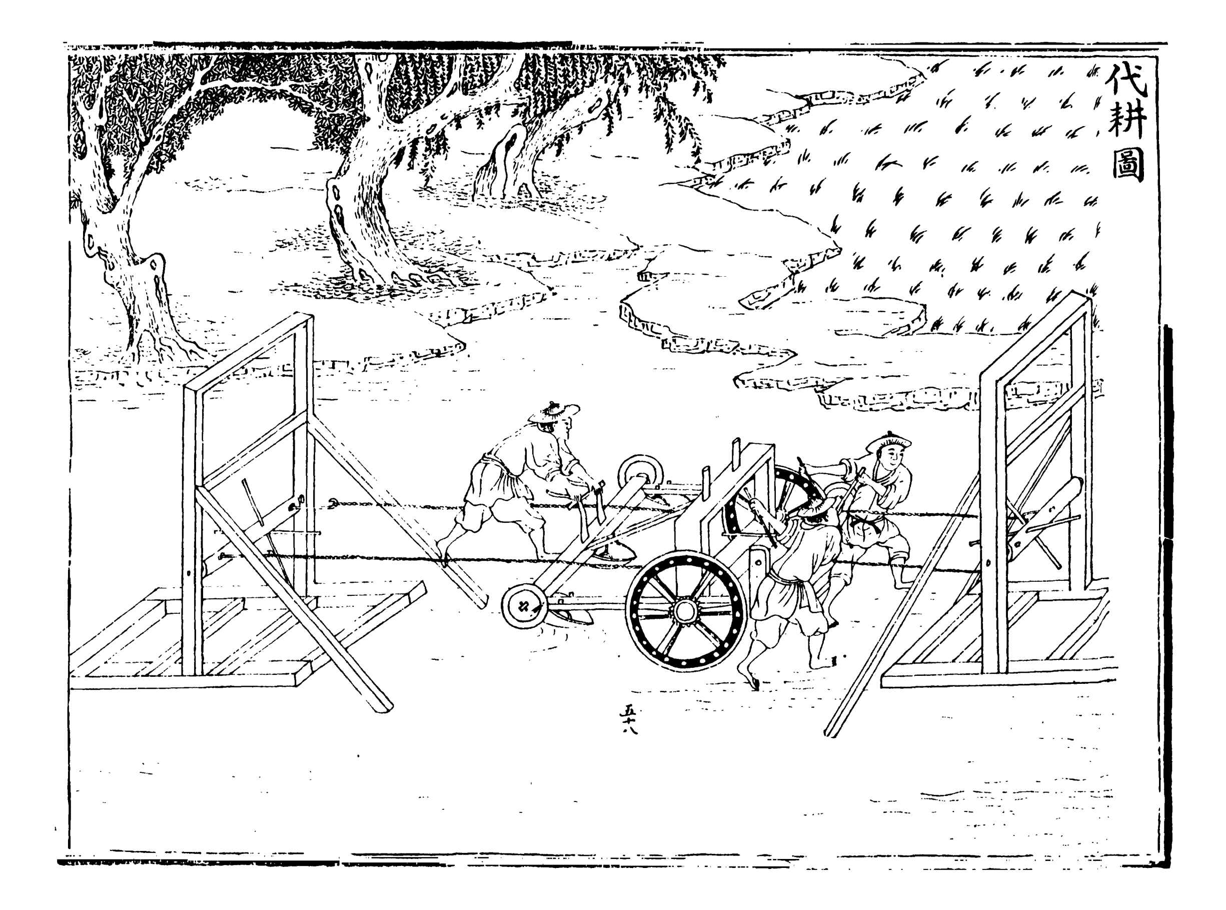




日晷

說

先以小鋼承水於底鑽一小孔徐徐出水上安小滑轆長轉軸出墻外滑轆上纏以索下端繫重木如乀然亦不必太重上端繫小重如乁墻外軸端定安日晷如乚水徐徐下則重木亦必徐徐下而日晷以時轉矣此省便法也


代耕圖

代耕

說

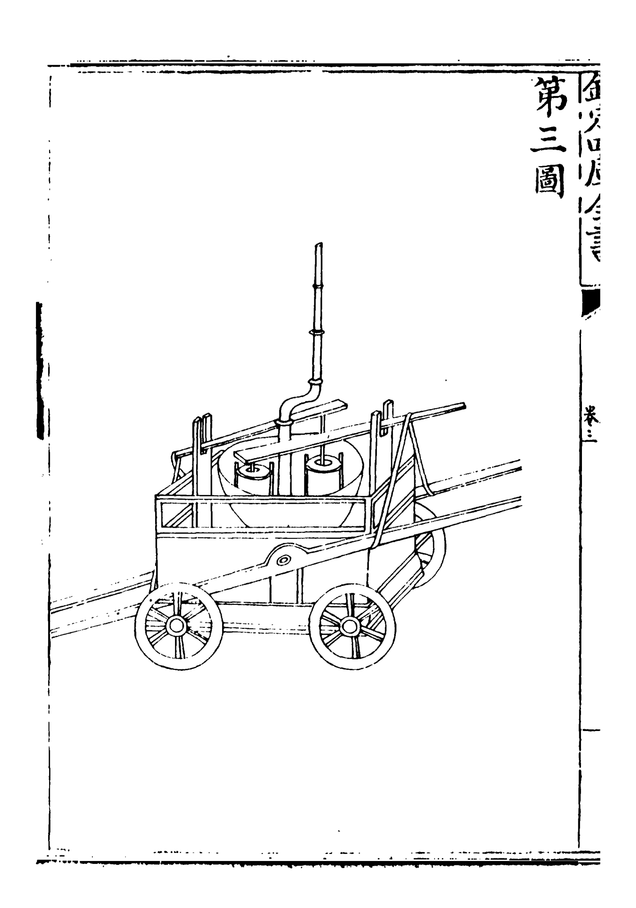
先為兩轆轤架如八兩轆轤係兩長索貫犁其中如乙兩人遞轉轆轤之索一人扶犁往來自可耕也

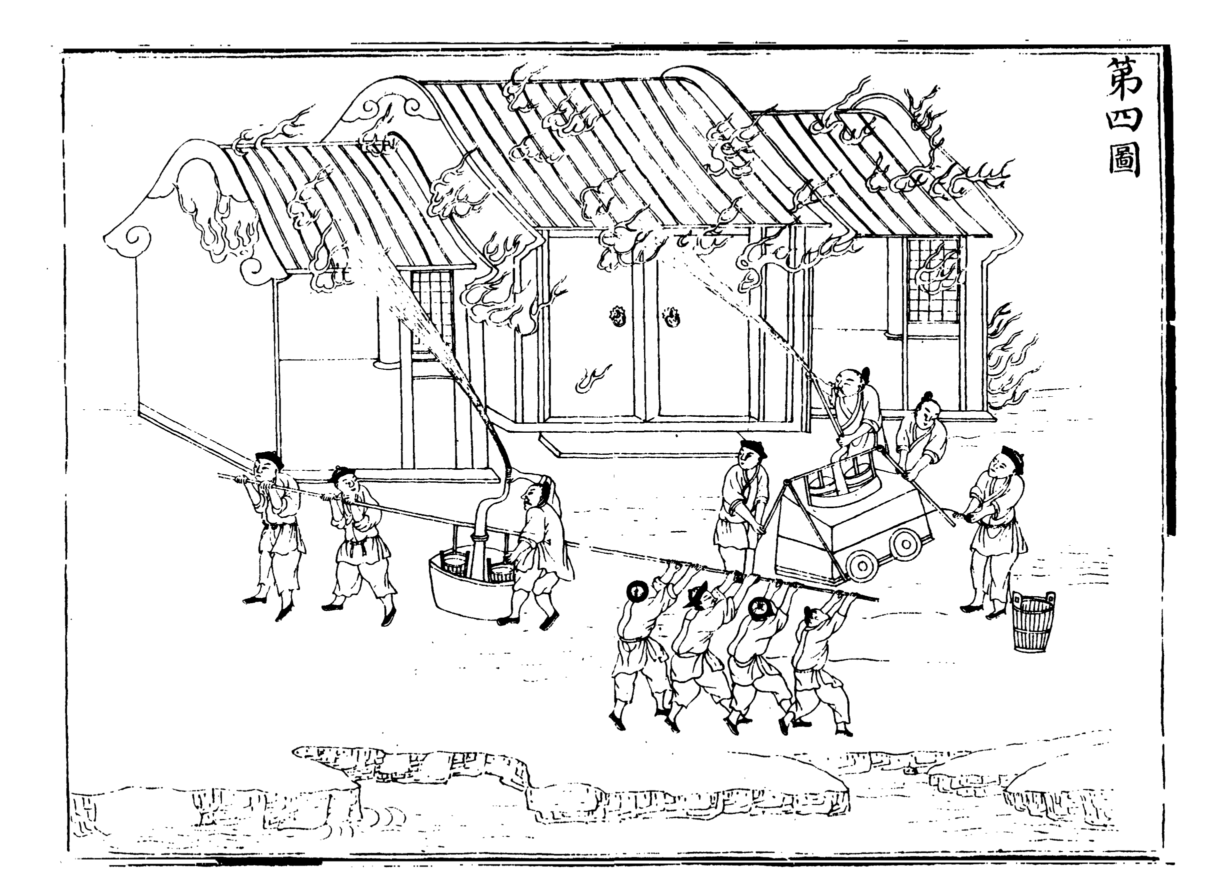
嚮余在計部觀政時曾以臆想作此不期與此圖甚相合也可謂先得我心之同然矣

水銃第一圖

第二圖

第三圖





第四圖

水銃

圖凡三

說從散形圖為之說者

先鑄兩銅筒如[small diagram]其容之廣從二寸或至十寸任人意為之其高少或一尺多或一尺有半內容務上下相等其底要最堅厚其氣眼如[small diagram]有鞴或在旁或在底或在底旁少許但在底更便旁安管少彎曲向上如[small diagram]各有小鞴如[small diagram]上有兩乂總管如[small diagram]緊壓合於兩彎管上無

絲毫漏隙為則鞴共四個氣眼入水處兩個彎管出入處兩個另有杝二具如𠇄其柄以鐵為之其杝則銅杝用兩層銅杝周圍以滿銅筒之容為度銅杝兩層中間用輭皮數層擠實為則兩銅筒俱安一銅鍋内要極穩勿動為則鍋底要平如無銅鍋堅大木桶亦可於兩銅筒之上安横梁如𠇄兩旁中央安兩鐵孔是兩杝所由上下者居中有鐵天平立柱其柱頂頭有小轉軸眼上横安天平長木擔於兩杝上下處用環連於擔上兩端

多設平木樁以便多人攀舉又有直角小管如[illegible]貫於總管出水上口之外要最嚴密又要可周旋轉動使之四面八方去也就中有小圓槽施以短釘務令可轉而不可上其必用槽用釘者水力最大不則衝之去矣此管上又有直角管但其嘴少長於[illegible]為[illegible]其長少亦三尺愈長其出愈遠但嘴必少弱於管身為出水之勢耳直角長管與短管相貫處亦必用槽用釘如前法此管則一人用手可轉或上或下或正或斜皆可向有火處

施放之也此器有二種或定在一處如第一圖或用船車無輪者如第二圖其法皆同又有一種其器同但在有輪車上不用橫梁止用槓子天平如第三圖任人意精詳作之耳其運水之法排定多人人人可接遞皮袋之水至於盛筒鍋內周轉無窮必用皮袋運水者視他器便且不破壞耳

此水銃可以滅火可以禦火可以防火乃新有之器其能力最便最大最奇諸器所難比其功用者也蓋

倉卒之際火力正勝人不可近但有此器則五六人可代數百人之用又不空費一滴之水不拘多高多遠皆可立到有似大雨噴空無處不需不但可滅已燄之火仍可預阻未燃之火況有圖有說作此不難工力價值且不甚費凡城邑村坊悉當置此二三具其於捍患禦災最有裨也已作小樣試之良驗有志於仁民者其尚廣為傳造焉

奇器圖說卷三